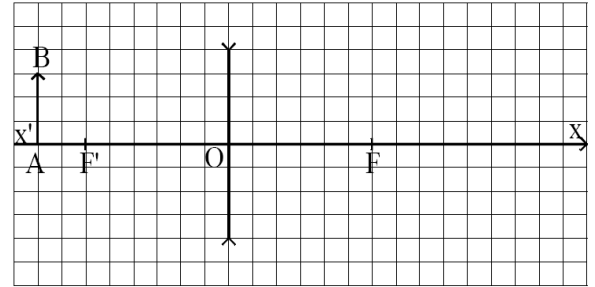
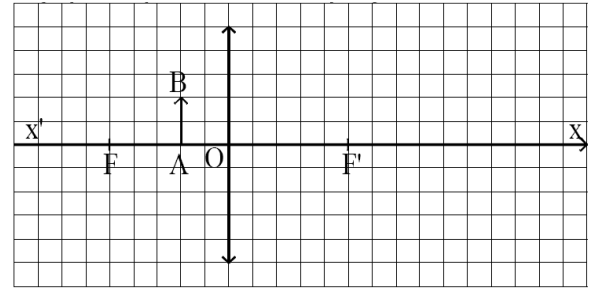
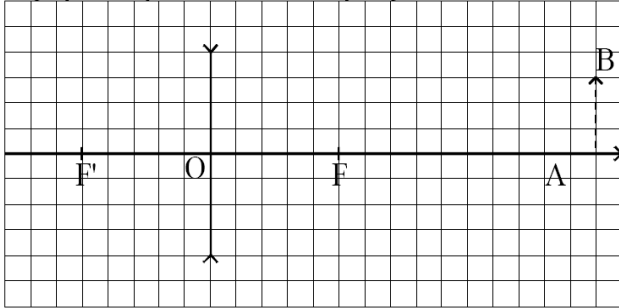


**OPTIQUE - TRAVAUX DIRIGES N° 3**

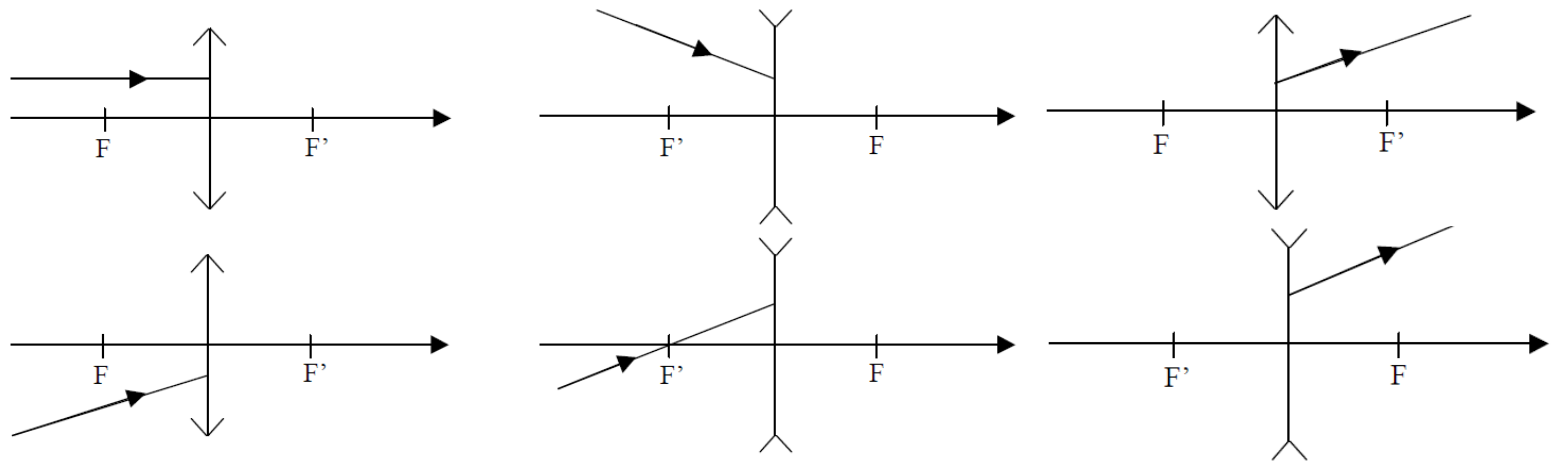
**Lentilles minces sphérique**

**Exercice n° 1 : Constructions géométriques**

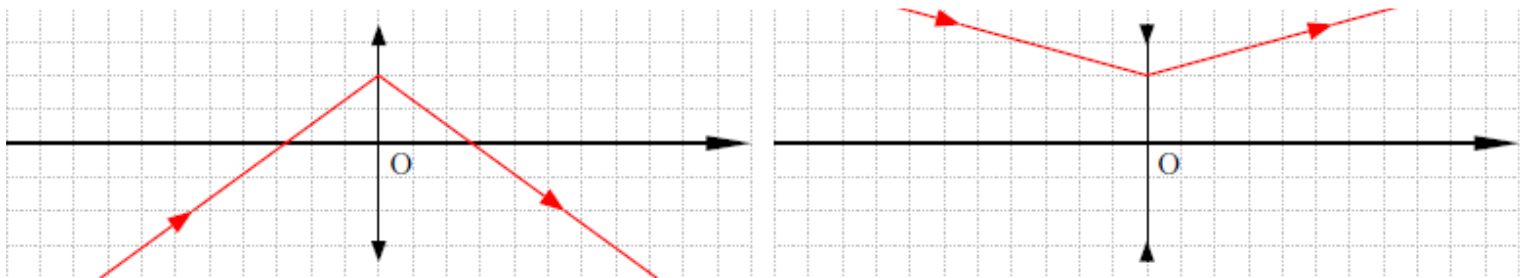
- Déterminer l'image de l'objet AB par construction de rayons lumineux. Donner la nature réelle ou virtuelle de l'objet et de l'image. Retrouver la taille et la position de l'image par le calcul.



- Représenter les rayons émergents correspondants aux rayons incidents ou inversement dans les cas suivants :



- Déterminer dans chaque cas les foyers principaux de chacun des systèmes optiques suivants en utilisant le trajet du rayon lumineux.



**Exercice n° 2 : Relation de conjugaison et grandissement**

Une lentille mince donne d'un objet AB réel une image A'B' réelle deux fois plus grande. La distance AA' est de 90 cm.

- Identifier la nature de la lentille.
- Faire une construction graphique pour placer AB, A'B', la lentille, F et F'. Déterminer OA, OA' et f' par le calcul.
- Mêmes questions avec l'image A'B' virtuelle.

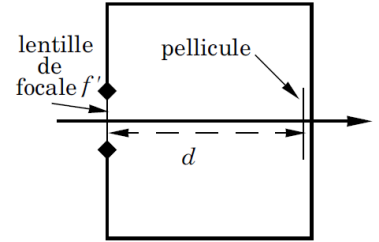
**Exercice n° 3 : Etude d'un rétroprojecteur**

Un rétroprojecteur est constitué d'une lentille convergente de projection L de distance focale  $f' = 30$  cm et d'un miroir plan incliné à  $45^\circ$  et placé à 10 cm de L (cf. figure 1 en annexe). On suppose que  $d = 35$  cm et  $AB = 10$  cm.

Déterminer la distance  $D = MA'$  et la dimension de l'image sur l'écran  $A'B'$ .

**Exercice n° 4 : Etude sommaire d'un appareil photo jetable (CCS TSI 2006)**

L'objectif n'est composé que d'une seule lentille mince de distance focale notée  $f'$ , de diamètre utile  $D_L$ , et la pellicule se situe à une distance  $d$  fixe de la lentille. Aucune mise au point n'est possible, c'est-à-dire que la distance  $d$  est fixée lors de la fabrication et n'est pas modifiable par l'utilisateur. Nous travaillerons dans les conditions de Gauss.



- 1) Déterminer la nature convergente ou divergente de la lentille servant d'objectif. Justifier.
- 2) L'objet étant situé à l'infini, déterminer la valeur de la distance  $d$  qu'il faut prévoir lors de la fabrication pour que son image soit nette sur la pellicule.
- 3) Quelle est alors la taille, sur la pellicule, de l'image de la Lune qui a un diamètre apparent  $\alpha$  ? AN avec  $f' = 3$  cm et  $\alpha = 0,5^\circ$ .

Un objet ponctuel A, sur l'axe optique, qui n'est pas situé à l'infini, a son image en dehors du plan de la pellicule et donne sur la pellicule une tache de diamètre  $D_A$ , comme représenté sur la figure 2 en annexe. Soit  $d_A$  la distance entre le point A et la lentille ( $d_A > 0$ ).

- 4) Exprimer  $OA'$  en fonction de  $d_A$  et  $f'$ , puis donner l'expression de  $D_A$  en fonction de  $D_L$ ,  $f'$  et  $d_A$ .
- 5) La pellicule est formée de grains que l'on supposera circulaire et de même diamètre  $\varepsilon$ . Sachant que  $f' = 3$  cm, que  $D_L = 2$  mm et que  $\varepsilon = 20$   $\mu\text{m}$ , calculer numériquement la position du point A le plus proche qui est encore net après développement (n'a éclairé qu'un seul grain).
- 6) Afin de pouvoir diminuer  $d_A$ , on augmente, lors de la fabrication, la distance  $d$  afin qu'un point à l'infini soit à la limite de netteté (il donne donc une tache de diamètre  $\varepsilon$  sur la pellicule).
  - a) Faites un schéma du dispositif montrant la tache donnée par l'objet à l'infini.
  - b) Déterminer  $d$  et faire l'application numérique.
  - c) Déterminer la nouvelle distance  $d_A$  correspondant au point le plus près donnant lui aussi une tache de diamètre  $\varepsilon$  sur la pellicule et faire l'AN. Commenter.

**Exercice n° 5 : Téléobjectif**

L'axe optique d'une lentille  $L_1$  (centre optique  $O_1$ , vergence  $V_1 = 2 \delta$ ) est dirigé vers le centre du soleil. On place un écran à 1,25m de  $L_1$ , et une lentille divergente  $L_2$  de même axe optique (centre optique  $O_2$ , distance focale  $f_2'$ ) entre  $O_1$  et l'écran, à 0,25m de  $L_1$ .

- 1) Calculer  $f_2'$  pour que l'image du soleil soit nette sur l'écran.
- 2) Le diamètre apparent du soleil étant  $\alpha = 0,01$  rad, calculer le diamètre de l'image.



**Exercice n° 6 : Myopie**

Un œil myope a son PP à 12 cm son PR à 1.2 m. Le centre optique de la lentille équivalente à l'œil est à 15.2 mm de la rétine.

- 1) Entre quelles valeurs la distance focale de cet œil peut-elle varier ?
- 2) Déterminer la distance focale des lentilles correctrices permettant une bonne vision de loin.
- 3) A quelle distance se situe alors le PP de l'œil corrigé ?
- 4) Pour corriger la myopie, on peut enlever une partie de la cornée à l'aide d'un laser. Expliquer.

**Exercice n° 7 : La muraille de Chine visible depuis la lune ?**

On peut parfois lire que la muraille de Chine a été le seul bâtiment construit par l'homme encore visible par les astronautes depuis la lune (380 000 km).

Montrer qu'il s'agit d'une légende.



# Annexe

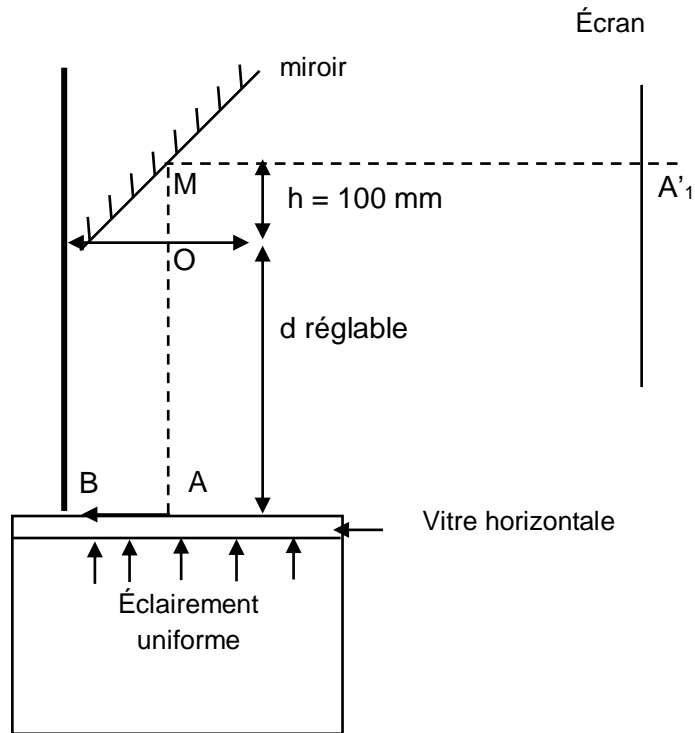


Figure 1 : Principe du rétroprojecteur

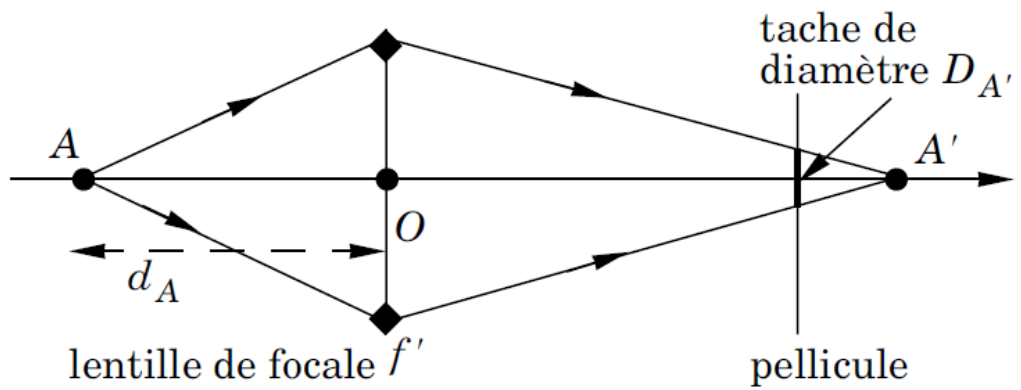


Figure 2 : Appareil photo jetable